

SKRIPSI

RATIH KUSUMASTUTI

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI
EKSTRAK DAUN *Persea americana* dan KULIT
BATANG *Anacardium occidentale* DENGAN
METODE DIFUSI CAKRAM**

**(Studi Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan
Escherichia coli)**



PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2018

Lembar Pengesahan

**UJI AKTIFITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI
EKSTRAK DAUN *Persea americana* dan KULIT
BATANG *Anacardium occidentale* DENGAN METODE
DIFUSI CAKRAM
(Studi terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan
Escherichia coli)**

SKRIPSI

**Dibuat untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi pada
Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Malang
2018**

Oleh:

**RATIH KUSUMASTUTI
201410410311182**

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



**Siti Rofida, S.Si., M.Farm., Apt.
NIP. 11408040453**

Pembimbing II



**Ahmad Shobrun Jamil, S.Si., MP.
NIP. 11309070469**

Lembar Pengujian

**UJI AKTIFITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI
EKSTRAK DAUN *Persea americana* dan KULIT
BATANG *Anacardium occidentale* DENGAN METODE
DIFUSI CAKRAM
(Studi Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan
Escherichia coli)**

SKRIPSI

**Telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji
Pada tanggal 25 Juli 2018**

**Oleh:
RATIH KUSUMASTUTI
201410410311182**

Tim Penguji

Penguji I



**Siti Rofida, S.Si., M.Farm., Apt.
NIP. 11408040453**

Penguji III



**Engrid Juni Astuti, M.Farm., Apt.
NIP. 11216120589**

Penguji II



**Ahmad Shobrun Jamil, S.Si., MP.
NIP. 11309070469**

Penguji IV



**Raditya Weka N, M.Farm., Apt.
NIP. 140224051990**

KATA PENGANTAR

Bissmillahirrahmanirrahim.

Assalamu 'alaikum warohmatullahi wabarokaatuh

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun *Persea americana* dan Kulit Batang *Anacardium occidentale* Dengan Metode Difusi Cakram (Studi Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*)”.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis tidak terlepas dari peran pembimbing dan bantuan dari seluruh pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tiada hingganya kepada:

1. Ibu Siti Rofida, S.Si., M.Farm., Apt selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ahmad Shobrun Jamil, S.Si., MP selaku dosen pembimbing II, disela kesibukan Beliau masih bisa meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan arahan dan dorongan moril sampai terselesaikannya skripsi ini.
2. Ibu Engrid Juni Astuti, S.Farm., M.Farm., Apt selaku dosen penguji I dan Ibu Raditya Weka Nugraheni S.Farm., M.Farm., Apt selaku dosen penguji II yang telah banyak memberikan saran dan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini.
3. Bapak Faqih Ruhyanudin, M.Kep., Sp.Kep.MB selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang atas kesempatan yang diberikan untuk mengikuti program sarjana.
4. Ibu Dian Ermawati, S.Farm., M.Farm., Apt selaku Ketua Program Studi Farmasi atas kesempatan yang diberikan untuk mengikuti program sarjana.
5. Untuk semua Dosen Farmasi Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
6. Bapak Agung Witjoro, S.Pd., M.Kes selaku Kepala Laboratorium Biologi FMIPA dan Ibu Sitoeresmi Prabaningtyas, S.Si., M.Si selaku kepala Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Alam Universitas Negeri

Malang yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di Laboratium tersebut beserta para laboran, Bu Diah, Mbak Dina, dan Mbak Yanis atas segala bentuk bantuan dan arahannya selama penulis melakukan penelitian.

7. Kedua orang tua tercinta, Ibu Suma'yah dan Bapak Slamet Prawoto atas segala doa yang dipanjatkan dan dukungan baik secara moril maupun materil serta dengan sabar mendengar keluh kesah penulis selama menempuh pendidikan sampai di tingkat perguruan tinggi.
8. Keluarga besar Bapak Slamet Prawoto di Mojokerto yang tidak bisa disebutkan satu-persatu beserta kedua kakak penulis, Neng Retno Kurnia Wati dan Mas Buwana Putra atas doa, dukungan secara moril maupun materil dan motivasi dalam segala hal.
9. Teman-teman seperjuangan skripsi, Wardah, Rika dan Pipit atas kerjasama dan kekompakannya dalam mengerjakan penelitian skripsi. Selain itu terima kasih juga untuk Octa, Winda, Dayu, dan Fitri ayu atas segala bentuk motivasi yang diberikan selama ini.
10. Semua teman-teman Farmasi 2014, khususnya Farmasi D yang telah berjuang bersama menyelesaikan pendidikan di Program Studi Farmasi.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuannya, baik moril maupun material. Semua keberhasilan ini tidak luput dari bantuan, doa, dan motivasi yang telah kalian semua berikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi penulis dan para pembaca pada umumnya. Amin Ya Rabbal 'Alamiin.

Wassalamu'alaikum, warohmatullahi wabarokaatuh

Malang, 25 Juli 2018
Penulis

Ratih Kusumastuti

RINGKASAN

Penyakit infeksi terus mengalami perubahan. Insidensi infeksi apapun meningkat dan menurun seiring dengan perubahan imunitas populasi pejamu dan akibat virulensi patogen (Gillespie dan Bamford, 2008). Salah satu bakteri yang dapat menyebabkan terjadinya infeksi, yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Amin, 2015). Pengobatan penyakit infeksi terutama oleh bakteri dapat disembuhkan dengan pemberian antibiotik (Utami, 2012). Timbulnya resistensi bahkan multiresistensi dari populasi kuman terhadap berbagai jenis antibiotik menimbulkan banyak masalah dalam pengobatan penyakit infeksi (Sudarmono, 2010). Sehingga pengembangan pengobatan dari tanaman untuk penemuan antibakteri dianggap semakin penting, karena kekhawatiran tentang peningkatan tingkat infeksi mikroorganisme yang resisten terhadap antibiotik atau mikroba multiresisten.

Staphylococcus merupakan bakteri sel Gram positif. Organisme ini ditemukan pada 40% orang sehat, dibagian hidung, kulit, ketiak, atau perineum (Gillespie dan Bamford, 2008). Sekitar 50% strain dari bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menghasilkan satu enterotoksin atau lebih. Ingesti 25 µg enterotoksin B dapat menyebabkan muntah dan infeksi usus seperti diare (Brooks *et al.*, 2008). Sedangkan *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif. Strain patogen *Escherichia coli* dapat menyebabkan kasus infeksi usus seperti diare atau bahkan diare berat pada semua kelompok usia melalui endotoksin yang dihasilkannya (SNI, 2009). Salah satu cara pengendalian terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dapat menggunakan obat tradisional atau obat bahan alam dari tanaman yang memiliki kandungan metabolit sekunder sebagai antimikroba.

Persea americana merupakan salah satu tanaman yang dapat tumbuh di seluruh wilayah Indonesia mulai dari pantai sampai puncak gunung (Soeryoko, 2011). Pada penelitian sebelumnya, ekstrak etanol daun *Persea americana* diketahui mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, dan antrakuinon (Thakira, 2016). *Anacardium occidentale* merupakan tanaman yang dapat tumbuh dengan baik didataran tinggi maupun dataran rendah (Djarijah, 2003). Skrining fitokimia ekstrak etanol kulit batang *Anacardium occidentale* mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, tanin, dan flavonoid dapat memberikan efek antibakteri (Ayepola, 2009; Abdullah *et al.*, 2010). Penggunaan kombinasi ekstrak tumbuhan memiliki efek penyembuh yang lebih ampuh dibanding dengan hanya menggunakan satu komponen tumbuhan saja. Kombinasi dari tumbuh-tumbuhan memiliki efek sinergi, yang saling melengkapi dan bahkan menambah daya khasiatnya (Hernani, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol daun *Persea americana* (EDPA) dan kulit batang *Anacardium occidentale* (EKBAO) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menggunakan metode difusi cakram dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk. Pengecekan pewarnaan bakteri uji dilakukan sebelum dan sesudah uji aktivitas antibakteri. Pewarnaan Gram yang dilakukan bertujuan untuk menjamin tidak ada kontaminasi pada kultur bakteri. Dari hasil pewarnaan Gram menunjukkan bahwa bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat, susunan berantai, dan berwarna ungu. Sedangkan

bakteri *Escherichia coli* yang merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang dan berwarna merah.

Pengujian aktivitas antibakteri ini menggunakan dua perlakuan, yaitu kelompok uji dan kelompok kontrol. Pada kelompok uji, menggunakan larutan kombinasi ekstrak etanol daun *Persea americana* (EDPA) dan kulit batang *Anacardium occidentale* (EKBAO) dengan perbandingan konsentrasi yang berbeda. Sedangkan kelompok kontrol, terdiri dari kontrol positif (kloramfenikol 30 µg) dan kontrol negatif (DMSO 10%). Pada persiapan larutan uji, masing-masing larutan uji perlu di vortex untuk mendapatkan hasil yang homogen. Selanjutnya dilakukan penetesan kertas cakram dengan larutan uji. Penetesan ini bertujuan agar larutan uji dapat terserap dan kertas cakram menjadi jenuh. Kertas cakram ditetesi dengan larutan uji kombinasi ekstrak etanol daun *Persea americana* (EDPA) dan kulit batang *Anacardium occidentale* (EKBAO) dengan jumlah yang dipipet 20 µL sebanyak 5 kali dengan konsentrasi yang ditentukan (konsentrasi 1,2, dan 3) sehingga didapatkan 100 µL. Kemudian kertas cakram uji ditanam disetiap permukaan media agar (MHA) yang sudah dilakukan penggoresan suspensi bakteri uji pada seluruh permukaannya. Media agar tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam, dilakukan pengamatan langsung dan pengukuran memakai jangka sorong pada zona jernih yang terbentuk untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri. Pengujian tersebut dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

Hasil pengujian difusi cakram menunjukkan adanya aktivitas antibakteri dari kombinasi ekstrak etanol daun *Persea americana* (EDPA) dan kulit batang *Anacardium occidentale* (EKBAO) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang menghasilkan rata-rata diameter zona hambat pada konsentrasi 1 (EDPA : EKBAO → 7000 µg : 10.000 µg) sebesar 15,43 mm, konsentrasi 2 (EDPA : EKBAO → 3500 µg : 10.000 µg) sebesar 15,92 mm, dan konsentrasi 3 (EDPA : EKBAO → 3500 µg : 20.000 µg) sebesar 16,92 mm. Sedangkan pada bakteri *Escherichia coli*, rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan pada konsentrasi 1 (EDPA : EKBAO → 5000 µg : 10.000 µg) sebesar 13,5 mm, konsentrasi 2 (EDPA : EKBAO → 2500 µg : 10.000 µg) sebesar 13,27 mm, dan konsentrasi 3 (EDPA : EKBAO → 2500 µg : 20.000 µg) sebesar 14,77 mm. Dari hasil penelitian, dapat diketahui bahwa rata-rata diameter zona hambat yang paling tinggi terjadi pada konsentrasi 3 untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK DAUN *Persea americana* dan KULIT BATANG *Anacardium occidentale* DENGAN METODE DIFUSI CAKRAM (Studi Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*)

Ratih Kusumastuti*, Siti Rofida, Ahmad Shobrun Jamil
Program Pendidikan Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Malang

*Email: Ratihkusumastuti1997@gmail.com

Latar belakang : Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *Persea americana* dan ekstrak etanol kulit batang *Anacardium occidentale* memiliki aktivitas antibakteri.

Tujuan : Untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari kombinasi ekstrak etanol daun *Persea americana* dan kulit batang *Anacardium occidentale* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Metode : Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram dengan perbandingan konsentrasi dari kombinasi EDPA dan EKBAO yang berbeda. Pada bakteri *Staphylococcus aureus* digunakan konsentrasi 1 (7000 µg : 10.000 µg), 2 (3500 µg : 10.000 µg), dan 3 (3500 µg : 20.000 µg). Sedangkan pada bakteri *Escherichia coli* digunakan konsentrasi 1 (5000 µg : 10.000 µg), 2 (2500 µg : 10.000 µg), dan 3 (2500 µg : 20.000 µg).

Hasil dan Kesimpulan : Hasil uji difusi cakram terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ditunjukkan oleh diameter zona hambat pada konsentrasi 1 = 15,43 mm, 2 = 15,92 mm, dan 3 = 16,92 mm. Sedangkan pada bakteri *Escherichia coli* ditunjukkan oleh diameter zona hambat yang dihasilkan pada konsentrasi 1 = 13,5 mm, 2 = 13,27 mm, dan 3 = 14,77 mm. Dapat disimpulkan bahwa rata-rata diameter zona hambat yang paling tinggi pada konsentrasi 3 untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Kata Kunci : Antibakteri, Difusi cakram, Kombinasi, *Persea americana*, *Anacardium occidentale*.

ABSTRACT

TEST ANTI-BACTERIAL ACTIVITY ON EXTRACT COMBINATION OF *Persea Americana* LEAVES AND *Anacardium occidentale* STEM BARK USING DISK DIFFUSION METHOD

(A Study on *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*)

Ratih Kusumastuti*, Siti Rofida, Ahmad Shobrun Jamil
Program Pendidikan Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Malang

*Email: Ratihkusumastuti1997@gmail.com

Background : The previous studies indicated that ethanol extract *Persea Americana* leaves and ethanol extract *Anacardium occidentale* stem bark possess anti-bacterial activity.

Objective : This study is to discover that anti-bacterial activity of the combination of ethanol extract of *Persea Americana* leaves and *Anacardium occidentale* stem bark towards *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*.

Method : The test on anti-bacterial activity used disk diffusion method by utilizing the ratio of the combination EDPA and EKBAO with different concentrations. The test on *Staphylococcus aureus* used concentrations 1 (7000 µg : 10.000 µg), 2 (3500 µg : 10.000 µg), and 3 (3500 µg : 20.000 µg). Meanwhile, the test on *Escherichia coli* used concentrations 1 (5000 µg : 10.000 µg), 2 (2500 µg : 10.000 µg), and 3 (2500 µg : 20.000 µg).

Result and Conclusion : The test result using disk diffusion method on *Staphylococcus aureus* was shown by the diameter of the inhibition zone on concentration 1 = 15,43 mm, 2 = 15,92 mm, and 3 = 16,92 mm. Meanwhile, *Escherichia coli* on concentration 1 = 13,5 mm, 2 = 13,27 mm, and 3 = 14,77 mm. It could be concluded that the highest average diameter of the inhibition zone was on concentration 3 for *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*.

Keyword : Anti-bacterial, Disk diffution, Combination, *Persea americana*, *Anacardium occidentale*.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGUJIAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
RINGKASAN.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Umum Tanaman Alpukat (<i>Persea americana</i>).....	6
2.1.1 Taksonomi	6
2.1.2 Sinonim	6
2.1.3 Morfologi	6
2.1.4 Habitat dan Distribusi Geografis	7
2.1.5 Kandungan Senyawa Alpukat (<i>Persea americana</i>).....	7
2.1.6 Manfaat Alpukat (<i>Persea americana</i>).....	9
2.1.7 Tinjauan Aktivitas Antibakteri Tanaman <i>Persea americana</i>	10
2.2 Tinjauan Umum Tanaman Jambu Mete (<i>Anacardium occidentale</i>)	11
2.2.1 Taksonomi	11
2.2.2 Sinonim	12
2.2.3 Morfologi	12

2.2.4 Habitat dan Distribusi Geografis	13
2.2.5 Kandungan Senyawa Jambu Mete (<i>Anacardium occidentale</i>).....	13
2.2.6 Manfaat Jambu Mete (<i>Anacardium occidentale</i>)	15
2.2.7 Tinjauan Aktivitas Antibakteri Tanaman <i>Anacardium occidentale</i>	15
2.3 Tinjauan Umum <i>Staphylococcus aureus</i>	16
2.3.1 Taksonomi	17
2.3.2 Morfologi dan Identifikasi.....	17
2.4 Tinjauan Umum <i>Escherichia coli</i>	18
2.4.1 Taksonomi	18
2.4.2 Morfologi dan Identifikasi.....	18
2.5 Tinjauan Umum Antibiotik	19
2.5.1 Antibiotik Kloramfenikol.....	20
2.5.2 Resistensi Antibiotik	21
2.6 Tinjauan Aktivitas Antibakteri Senyawa Metabolit Sekunder	21
2.6.1 Flavonoid.....	21
2.6.2 Alkaloid	22
2.6.3 Polifenol	22
2.6.4 Antrakuinon	22
2.6.5 Tanin	23
2.7 Metode Difusi.....	23
2.7.1 Metode Difusi Cakram.....	24
2.7.2 Standar Mc Farland.....	24
2.8 Kombinasi Ekstrak dari Tanaman	26
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL.....	28
3.1 Bagan Kerangka Konseptual	28
3.2 Kerangka Konseptual.....	29
BAB IV METODE PENELITIAN	33
4.1 Desain Penelitian	33
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian	33
4.3 Alat Penelitian	33
4.3.1 Pengujian Difusi Cakram	33
4.4 Bahan Penelitian	34

4.4.1 Bahan Uji.....	34
4.4.2 Sampel Bakteri	34
4.4.3 Pengujian Difusi Cakram	34
4.5 Sterilisasi Bahan dan Alat	34
4.5.1 Sterilisasi Kering	34
4.5.2 Sterilisasi Basah.....	35
4.6 Metode Penelitian	35
4.6.1 Rancangan Penelitian.....	35
4.6.2 Kerangka Operasional.....	35
4.7 Variabel Penelitian.....	36
4.7.1 Variabel Terkait	36
4.7.2 Variabel Bebas.....	36
4.8 Prosedur Penelitian	36
4.8.1 Persiapan Penelitian	36
4.8.2 Tahapan Pengujian.....	40
4.9 Analisis Data	43
BAB V HASIL PENELITIAN.....	44
5.1 Hasil Pewarnaan Pengecekan Bakteri Uji.....	44
5.2 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak	45
BAB VI PEMBAHASAN.....	50
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	56
7.1 Kesimpulan.....	56
7.1 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1 Konstituen Fitokimia Daun, Buah dan Biji <i>Persea americana</i>	8
II.2 Komposisi Proksimat Daun, Buah dan Biji <i>Persea americana</i>	8
II.3 Komposisi Mineral Daun, Buah dan Biji <i>Persea americana</i>	9
II.4 Komposisi Kimia Buah Semu <i>Anacardium occidentale</i>	14
II.5 Komponen Kimia Kacang <i>Anacardium occidentale</i>	14
II.6 Komponen Fitokimia Ekstrak Batang <i>Anacardium occidentale</i>	15
II.7 Standar Mc Farland.....	25
V.1 Hasil Rata-Rata Diameter Zona Hambat Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Daun <i>Persea americana</i> dan Kulit Batang <i>Anacardium occidentale</i> terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dengan Metode Difusi Cakram	46
V.2 Hasil Rata-Rata Diameter Zona Hambat Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Daun <i>Persea americana</i> dan Kulit Batang <i>Anacardium occidentale</i> terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i> dengan Metode Difusi Cakram.....	46
V.3 Perbandingan Zona Hambat Ekstrak Daun <i>Persea americana</i> dan Kulit Batang <i>Anacardium occidentale</i> Tunggal dengan Hasil Kombinasi Ekstrak Daun <i>Persea americana</i> dan Kulit Batang <i>Anacardium occidentale</i>	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Daun Alpukat.....	6
2.2 Batang Jambu Mete.....	11
2.3 <i>Staphylococcus aureus</i>	17
2.4 <i>Escherichia coli</i>	18
2.5 Struktur Kloramfenikol	20
2.6 Prosedur Metode Difusi Cakram	24
3.1 Bagan Kerangka Konseptual	28
4.1 Skema Kerangka Operasional	35
4.2 Bagan Prosedur Pengujian Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram.....	43
5.1 Hasil Pewarnaan Gram Peremajaan Bakteri dengan Perbesaran 100 x 10. (a) Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , Berbentuk Bulat dan Berwarna Ungu Menunjukkan Bakteri Gram positif; (b) Bakteri <i>Escherichia coli</i> , Berbentuk Batang Pendek dan Berwarna Merah Menunjukkan Bakteri Gram Negatif	44
5.2 Hasil Pewarnaan Gram Setelah Pegujian Aktivitas Antibakteri dengan Perbesaran 100 x 10 Menunjukkan Bahwa Bakteri Tidak Mengalami Kontaminasi. (a) Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , Berbentuk Bulat dan Berwarna Ungu Menunjukkan Bakteri Gram Positif; (b) Bakteri <i>Escherichia coli</i> , Berbentuk Batang Pendek dan Berwarna Merah Menunjukkan Bakteri Gram Negatif.....	45
5.3 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi EDPA dan EKBAO Menunjukkan Bahwa Terdapat Diameter Zona Hambat Pada Ketiga Konsentrasi. (a) <i>Staphylococcus aureus</i> Konsentrasi 1 (7000 : 10.000 µg/mL), Konsentrasi 2 (3500 : 10.000 µg/mL), Konsentrasi 3 (3500 : 20.000 µg/mL). (b) <i>Escherichia coli</i> Konsentrasi 1 (5000 : 10.000 µg/mL), Konsentrasi 2 (2500 : 10.000 µg/mL), Konsentrasi 2 (2500 : 20.000 µg/mL). kontrol positif (kloramfenikol 30 µg), kontrol negatif (DMSO 10%).....	45

5.4	Diagram Perbandingan Diameter Zona Hambat Kombinasi Ekstrak Etanol Daun <i>Persea americana</i> (EDPA) dan Kulit Batang <i>Anacardium occidentale</i> (EKBAO) terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	45
5.5	Diagram Perbandingan Diameter Zona Hambat Kombinasi Ekstrak Etanol Daun <i>Persea americana</i> (EDPA) dan Kulit Batang <i>Anacardium occidentale</i> (EKBAO) terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i>	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Daftar Riwayat Hidup	65
2 Surat Pernyataan	66
3 Surat Determinasi Tanaman	67
4 Pembuatan Ekstrak.....	69
5 Bagan Alir Penelitian	71
6 Penimbangan Ekstrak.....	75
7 Perbandingan Hasil Zona Hambat	77
8 Hasil Pewarnaan Pengecekan Bakteri Uji	79
9 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak	80
10 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Secara Tunggal.....	82
11 Alat dan Bahan	83

DAFTAR SINGKATAN

μL	= Mikroliter
μg	= Mikrogram
BaCl ₂	= <i>Barium Chloride</i>
CFU	= <i>Coloni Forming Unit</i>
CSLI	= <i>Clinical and Laboratorium Standart Institute</i>
DNA	= <i>Deoxyribose Nucleic Acid</i>
DMSO	= <i>Dimethyl Sulfoxide</i>
EDPA	= Ekstrak Daun <i>Persea americana</i>
EKBAO	= Ekstrak Kulit Batang <i>Anacardium occidentale</i>
FICI	= <i>Fractional Inhibitory Concentration Index</i>
H ₂ SO ₄	= <i>Sulfuric acid</i>
KBM	= Kadar Bunuh Minimal
kg	= Kilogram
KHM	= Kadar Hambat Minimal
KLB	= Kejadian Luar Biasa
LAF	= <i>Laminar Air Flow</i>
mg	= Miligram
MHA	= <i>Mueller-Hinton Agar</i>
MHB	= <i>Mueller-Hinton Broth</i>
MIC	= <i>Minimum Inhibitor Concentration</i>
mL	= Mililiter
mm	= Milimeter
ND	= <i>Non-detection</i>
PAS	= <i>Para-aminosalicylic acid</i>

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., Mustikaningtyas, D., Widiatningrum, T., 2010. Inventarisasi Jenis-Jenis Tumbuhan Berkhasiat Obat di Hutan Hujan Dataran Rendah Desa Nyamplung Pulau Karimunjawa. **Jurnal Biosaintifika**. Vo.2 No.2: 75-81.
- Adi, L.T., 2008. **Tanaman obat dan jus**. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Amalia, R., Sari, R., Robiyanto., 2017. Penentuan Nilai FICI Kombinasi Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* (L.) dan Gentamisin Sulfat terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. **Traditional Medicine Journal**. 22(3).
- Amin, L.Z., 2015. Tatalaksana Diare Akut. **Continuing medical education**. Vol.42 No.7.
- Andriani, C.R., Oesman, F., Nursanty, R., 2016. Uji Zona Hambat Ekstrak Etil Asetat Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. **Jurnal Kedokteran Syiah Kuala**. Vol.16 No.1.
- Anggrella, D., Waluyo, J., Wahyuni, D., 2014. **Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Dengan *Staphylococcus aureus***. Jember: Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa.
- Arukwe, U., Amadi, B.A., Duru, M.K., Agomuo, E.N., Adindu, E.A., Odika, P.C., Lele, K.C., Egejuru, L., and Anudike, J., 2012. Chemical composition of *Persea americana* leaf, fruit and seed. **IJRRAS**. 11 (2): 346-349.
- Assidqi, K., Tjahjaningsih, W., Sigit, S., 2012. Potensi Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) sebagai Antibakteri Terhadap *Aeromonas hydrophila* Secara *In Vitro*. **Journal of Marine and Coastal Science**. Vol 1(2): 113-124.
- Ayepola, O. O., Ishola, R.O., 2009. Evaluation of Antimicrobial Activity of *Anacardium occidentale*. **Advances in Medical Dental Sciences**, Vol. 3, No.1: 1-3.
- Baljeet, S.Y., Simmy, G., Ritika, Y., and Roshanlal, Y., 2015. Antimicrobial Activity of Individual and Combined Extracts of Selected Spices Against Some Pathogenic and Food Spoilage Microorganisms. **International Food Research Journal**. Vol 22(6): 2594-2600.
- Balunas, M., and Kinghorn, A.D., 2005. Drug discovery from medicinal plants. **Life Sciences**. 18: 431-441.
- Brito, R.C., Silva, G.N., Farias, T.C., Ferreira, P.B., Ferreira, S.B. 2017. Standardization of the Safety Level of the Use of DMSO in Viability Assay

in Bacterial Cells. **International Conference Series on Multidisciplinary Sciences**, Hal 1-6.

Brooks, Geo F., Butel, Janet S., Morse, and Stephen A., 2008. **Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23**. Jakarta: EGCCahyono, B., 2014. **Jambu Mete. Teknik Budidaya Daya dan Analisis Usaha Tani**. Semarang: Aneka Ilmu, hal 9-16.

Charyadie, F.L., Adi, S., Sari, R.P., 2014. Daya Hambat Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. **Denta Jurnal Kedokteran Gigi**. Vol. 8 No.1 ISSN: 1907-5987.

Clinical and Laboratory Standards Institute. 2018. **Perfomance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing**. USA: CLSI document M100-S28. Hal. 35-56.

Dahake, Akash., Joshi, Vishal., and Joshi, A., 2009. Antimicrobial Screening of Different Extract of *Anacardium occidentale* Linn. Leaves. **International Journal of ChemTech Research**. Vol.1 No.4 pp.856-858.

Dalynn Biologicals, 2002. **Mc Farland Standard for in vitro use only**. http://www.dalynn.com/dyn/ck_assets/files/tech/TM53.pdf. Diakses tanggal 27 Maret 2018.

Djarajah., 2003, **Jambu mete dan pembudidayaanya**. Yogyakarta: Kanisius.

Djide dan Sartini., 2008. **Dasar-Dasar Mikrobiologi Farmasi**. Makasar: Lepas.

Dzen, S.M., Roekistiningsih., Santoso, S., Winarsih S., Sumarno., Islam, S., Noorhamdani, A.S., Murwani, S., Santosaningsih, D., 2003. **Bakteriologi Medik**. Malang: Bayumedia Publishing.

Entjang, I., 2003. **Mikrobiologi dan Parasitologi untuk akademi keperawatan dan sekolah tenaga kesehatan yang sederajat**. Edisi ke-2, Bandung: PT Citra Aditya Bhakti.

Eucast., 2015. **Antimicrobial susceptibility testing, EUCAST disk diffusion method**. Version 5.0. [Www.eucast.org](http://www.eucast.org). Diakses tanggal 26 Mei 2018.

Fauzi, A.D., 2008. **Panduan lengkap manfaat tanaman obat**. Jakarta: Edsa Mahkota.

Gibson, J.M., 1996. **Mikrobiologi dan Patologi Modern**. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Gillespie, S.H dan Bamford, K.B., 2008. **At a Glance Mikrobiologi Medis dan Infeksi, Edisi Ketiga**. Jakarta: Penerbitan Erlangga.

- Gomez-Flores, R., C. Arzate-Quintana, R. Quintanilla-1 1 2 Licea, 1P. Tamez-Guerra, 1R. Tamez-Guerra., 2008. Antimicrobial Activity of *Persea americana* Mill (Lauraceae) (Avocado) and *Gymnosperma glutinosum* (Spreng.) Less (Asteraceae) Leaf Extracts and Active Fractions Against *Mycobacterium tuberculosis*. **American-Eurasian Journal of Scientific Research** 3 (2): 188-194.
- Gould, D dan Brooker, C., 2003. **Mikrobiologi Terapan Untuk Perawat**. Jakarta: EGC.
- Hafsani., Sukmawaty, E., Masri, M., 2015. **Penuntun Praktikum Mikrobiologi**. Makassar: Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alaudin.
- Hannif., Nenny., Susy., 2011. Faktor Resiko Diare Akut pada Balita. **Berita Kedokteran Masyarakat**, Vol.27 No.1 Halaman 10-17.
- Haro, G., Masfria., Manurung, M., 2011. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Advokad Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, Dan *Escherichia coli* Secara In Vitro. **An Indonesian Pharmaceutical Journal**, Vol.17 No.1 Halaman 1-43.
- Haryati, N.A., Saleh, C., Erwin., 2015. Uji Toksisitas Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. **Jurnal Kimia Mulawarman**, Vol.13 No.1.
- Hasdianah., 2012. **Mikrobiologi untuk Mahasiswa Kebidanan Keperawatan, dan Kesehatan Masyarakat**. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S. & Williamson, E. M., 2009. **Farmakognosi dan Fitoterapi**. Diterjemahkan oleh Syarif, W. R., Aisyah, C., Elviana, E., & Fidiyari, E. R. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Hernani., 2011. Pengembangan Biofarmaka Sebagai Obat Herbal Untuk Kesehatan. **Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian**, Volume 7, nomor 1.
- Hidayat, Syamsul dan Rodame M.N., 2015. **Kitab Tumbuhan Obat**. Jakarta: Agriflo.
- Husnia, K.W., 2016. **Sehat tanpa obat dengan alpukat**. Edisi ke-1, Yogyakarta: Rapha Publishing.
- Ismiyati, Nur dan Trilestari., 2014. Pengembangan Formulasi Masker Ekstrak Air Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* Untuk Pengobatan Jerawat. **Pharmacia Journal**. Vol.4 No.1 halaman 45-52.

- Jawetz, E., Melnick, J, dan Adelberg, B., 2005. **Mikrobiologi Kedokteran**, Edisi pertama, Terjemahan Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Jakarta: Salemba Medika.
- Jiang, L., 2011. Comparison Of Disk Diffusion, Agar Dilution, And Broth Microdilution For Antimicrobial Susceptibility Testing Of Five Chitosans. China: **A Thesis Submitted to the Graduate Faculty of the Louisiana State University Agricultural and Mechanical College.**
- John., Damme, P., Meeersschat, D., 2018. **Images of *Anacardium occidentale***. <https://www.worldagroforestry.org>. Diakses tanggal 13 juli 2018.
- Karimela, Ely., Ijong, Frans., dan Dien, Henny., 2017. Karakteristik *Staphylococcus aureus* Yang Di Isolasi Dari Ikan Asap Pinekuhe Hasil Olahan Tradisional Kabupaten Sangihe. **JPHPI**, Vol. 20 No. 1.
- Karlina, C.Y., Ibrahim, Muslimin., dan Trimulyono, Guntur., 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. **Lentera Bio**, Vol. 2 No. 1, pp. 87-93.
- Karou, D., Savadogo, A., Canini, A., Yameogo, S., Montesano, C., Simpo, J., Colizzi, V., dan Traore, A. S., 2005. Antibacterial activity of alkaloids from *Sida acuta*. **African Journal of Biotechnology**, 4 (12): 1452-1457.
- Karsinah., 2010. **Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi**. Jakarta: Binaputra Aksara.
- Katzung, B. G., 2004. **Farmakologi Dasar dan Klinik**. Edisi XIII. Buku 3. Translation of Basic and Clinical Pharmacology Eight Edition Alih bahasa oleh Bagian Farmakologi Fakultas kedokteran Universitas Airlangga. Jakarta: Salemba Medika.
- Kunaepah, U., 2008. Pengaruh Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Glukosa Terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total Dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah. Semarang: **Tesis Program Pascasarjana**.
- Lutfiana., 2013. **Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dengan Metode Stabilisasi Membran Sel Darah Merah Secara In Vitro**. Departemen Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta.
- Marcus, V.D., Andrade, Soraya., Aguiar, A.P., and Monteiro., 2013. Evaluation of Antimicrobial and Anti-biofilm activity of *Anacardium occidentale* stem bark extract. **Journal of Nature Products**, Vol.6 p. 198-205.
- Markham, K.R., 1988. **Cara Mengidentifikasi Flavonoid**, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, 15. Bandung: Penerbit ITB.

- Marliana, E., Saleh, C., 2011. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Etanol, Fraksi N-Heksana, Etil Asetat dan Metanol dari Buah Labu Air (*Lagenari siceraria*). **Jurnal Kimia Mulawarman**. Vol.8 No.2.
- Marlinda, M., Sangia, M.S., Wuntua, A.D., 2012. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.). **Jurnal MIPA UNSRAT Online 1** (1) 24-28.
- Miksusanti., Fitrya., & Nike, Marfinda., 2011. Aktivitas Campuran Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan Kayu Secang (*Caesalpina sappan* L.) terhadap *Bacillus cereus*. **Jurnal Penelitian Sains**, 14 (3), 41-47.
- Munns., 2009. **Images of *Persea americana***. <https://www.sciencesource.com>. Diakses tanggal 19 Desember 2017.
- Murwani, Sri., 2015. **Dasar-dasar mikrobiologi veteriner**. Malang: UB Press.
- Nattadiputra, S dan Munaf, S., 2009. **Aminoglikosida dan Beberapa Antibiotika Khusus, Kumpulan Kuliah Farmakologi**. Jakarta: EGC.
- Ngajow., Mercy., Jemmy A., dan Vanda, S., 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In vitro*. **Jurnal Mipa Unsrat Online**, hal 128-132.
- Nnamani, C.V., Osayi, E.E., Atama, C.I., and Nwachukwu, C., 2011. Larvicidal Effects Of Leaf, Bark And Nutshell Of *Anacardium occidentale* On The Larvae Of *Anopheles gambiae* In Ebonyi State, Nigeria. **Animal Research International**, Vol.8 No.1: 1353-1358.
- Nursanty, R., dan Zumaidar., 2010. **Potensi Antibakteri Beberapa Tumbuhan Obat Tradisional**. Banda Aceh: Laporan Penelitian. Jurusan Biologi, FMIPA Unsyiah.
- Odds, F.C., 2003. Synergy, antagonism, and what the chequerboard puts between them. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, 52, 1.
- Olajuyigbe, O.O and Afolayan, A.J., 2013. Evaluation of Combination Effects of Ethanolic Extract of *Ziziphus mucronata* Willd. subsp. *mucronata* Willd. and Antibiotics against Clinically Important Bacteria. **The ScientificWorld Journal**, hal 1-9.
- Padalia, H., Trivedi A., and Chanda, S., 2016. Antimicrobial activity of some medicinal plant extracts and its synergistic interaction with some antibiotics. **Journal of Pharmacy Research**, 10(5): 211-220.
- Patil, S.D., Rasika, J., 2013. Antimicrobial Activity of *Moringa oleifera* and its synergism with *Cleome viscosa*. **Int. J. of Life Sciences**, Vol. 1(3): 182-189.

- Pelczar, M.J dan Chan, E.C.S., 2008. **Dasar-dasar Mikroorganisme**. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Perdana, R., dan Setyawati, T., 2016. Uji In-Vitro Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri *Salmonella typhi* Di Kota Palu. **Jurnal Ilmiah Kedokteran**, Vol.3 No.1.
- Phillips, David., 2017. **Images of *Staphylococcus aureus***. <https://www.sciencesource.com>. Diakses tanggal 19 Desember 2017.
- Poeloengan, M., Praptiwi., 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn). **Media Lubang Kesehatan**, Vol.XX No.2.
- Pratiwi, R.S., Tjiptasurasa., Wahyuningrum, R., 2011. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kayu Nangka (*Artocarpus heterophylla* Lmk.) Terhadap *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*. **Pharmacy**, Vol.08 No.03.
- Putra, I.N.K., 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Serta Kandungan Senyawa Aktifnya. **Jurnal Teknologi dan Industri Pangan**, Vol. XXI No.1.
- Rahayu, S.A., dan Gumilar, M.H., 2017. Uji cemaran air minum masyarakat sekitar margahayu raya bandung dengan identifikasi bakteri *Escherichia coli*. **IJPST**, Vol.4 No.2.
- Rini, E.P dan Nugraheni, E.R., 2018. Uji Daya Hambat Berbagai Merek *Hand sanitizer* Gel terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. **Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research**, 01, 18-26.
- Roach, S. 2010. **Introductory Clinical Pharmacology 7 th Edition**. United States of America: Lippincott Williams & Wilkins.
- Salle, A.J.B.S., 1978. Fundamental Principle of Bacteriology. **Mc.Graw-Hill Book Company Inc.**, New York-Toronto, London.
- Samadi, Budi., 2007. **Jambu mete teknik budidaya dan pengolahannya**. Semarang: Aneka ilmu.
- Saragih, Y.P dan Haryadi, Yadi., 2000. **METE. Budidaya Jambu Mete. Pengupasan Gelondong**. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Scimat., 2017. **Images of *Escherichia coli***. <https://www.sciencesource.com>. Diakses tanggal 19 Desember 2017.
- Setyabudy, rianto., 2011. **Farmakologi dan terapi edisi 5**. Jakarta: FKUI.

- Sigma-Aldrich., 2018. **Mueller Hinton Broth**. <https://www.sigmaaldrich.com>. Diakses tanggal 26 juni 2018.
- SNI, 2009., **Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Pangan**. SNI 7388: 2009.
- Soeryoko, Hery., 2011. **25 Tanaman Obat Ampuh Penakluk Diabetes Melitus**. Yogyakarta: CV Andi OFFSET.
- Sudarmono., 2010. **Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi**. Jakarta: Binaputra Aksara.
- Sukandar E Y., 2006. **Tren dan Paradigma Dunia Farmasi, Industri-KlinikTeknologi Kesehatan, disampaikan dalam orasi ilmiah Dies Natalis ITB**. http://itb.ac.id/focus/focus_file/orasi-ilmiah-dies-45.pdf. Diakses tanggal 2 Agustus 2017.
- Suprapti, Lies., 2008. **Selai dan Jam Jambu Mete**. Yogyakarta: Kanisius.
- Syamsudin., 2013. **Nutrasetikal**. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tangkuman, Arleine., Fatimawali., Citraningtyas, Gayatri., 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Jambu Mete (*Annacardium Occidentale* L.) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Dari Air Liur Penderita Sariawan. **Pharmacon**, Vol.6 No.2.
- Tekle, E.W., Sahu, N.P., and Makesh., 2015. Antioxidative and antimicrobial activities of different solvent extracts of *Moringa oleifera*: an *in vitro* evaluation. **International Journal of Scientific and Research Publications**. Vol.5.
- Tene, O., Nyamen, L.D., Ngouafong, F., Seukep, A.J., 2016. Ethnobotanical Uses, Phytochemical and Pharmacological Profiles, and Toxicity of *Persea americana* Mill. : An Overview. **Pharmacologyonline**. Vol. 3 Hal 213-221.
- Thakhira, A.A.A., 2016. Pengaruh Pemberian Kombinasi Ekstrak Daun *Persea americana* dan *Annona squamosa* Terhadap Kadar HDL Tikus *Rattus norvegicus*. Malang: **Skripsi Program Sarjana Universitas Muhammadiyah Malang**.
- Utami, E. R., 2012. Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas Terapi. **Saintis**. Vol.1 No.1, p. 128.
- Warsa, U.C., 2010. **Kokus positif gram**. In : **Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran**. Jakarta: Penerbit Binarupa Aksara.
- Wijoyo, M.P., 2008. **Sehat Dengan Tanaman Obat**. Jakarta: Bee Media Indonesia.

Zein, U., 2004. **Diare Akut Disebabkan Bakteri**. Universitas Sumatra Utara: Medan.

Zuhud., 2008. **Potensi hutan tropika indonesia sebagai penyangga bahan obat alam untuk kesehatan bangsa**. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Jakarta.